

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2000-329490

(43)Date of publication of application : 30.11.2000

(51)Int.Cl.

F28F 3/04

F28F 3/08

(21)Application number : 11-136965

(71)Applicant : MITSUBISHI ELECTRIC CORP

(22)Date of filing : 18.05.1999

(72)Inventor : YAMASHITA TETSUYA

NAKADA HIROSHI

MAEKAWA FUMIKI

IZAWA SHOICHIRO

KAWASHIMA MASAOKI

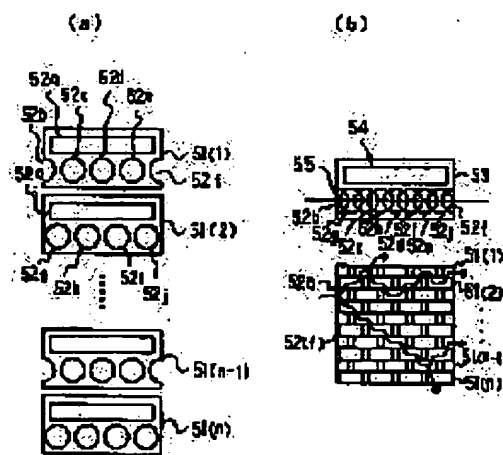
MORIMOTO KOSAKU

(54) MULTILAYER HEAT EXCHANGER

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To obtain an easy-to-manufacture multiplayer heat exchanger in which heat can be exchanged between fluids having difference in heat transfer characteristics while reducing channel resistance and pressure loss.

SOLUTION: The heat exchanger comprises a plurality of plates 51(1)-51(n), laid in layers, each having a plurality of openings wherein first openings 52b-52j of one plate communicate with two or more first openings of an adjacent plate to form a first independent channel 55. At the same time, the second opening 52a of one plate communicates with the second opening of an adjacent plate to form a second independent channel 54.



*** NOTICES ***

JPO and NCIP are not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. **** shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

CLAIMS

[Claim(s)]

[Claim 1] The laminating mold heat exchanger which forms the passage where plurality became independent by carrying out the laminating of two or more plates in which each has two or more openings, and is characterized by to enlarge the heating area to the plate of the fluid of the direction in which a heat transfer property is inferior making into the shape of toothing the opening inner-circumference section of opening which forms passage or it makes [many] the number of the passage for the fluids of the direction in which the heat transfer property of the fluid which carries out heat exchange is inferior etc.

[Claim 2] By carrying out the laminating of two or more plates in which each has two or more openings The 1st opening of the plate of one sheet is mutually open for free passage including a free passage with the 1st two or more opening of each plate which adjoins by the laminating. It is open for free passage with the 2nd opening of the plate by which the 1st independent passage is formed and the 2nd opening of the plate of one sheet adjoins coincidence by the laminating, and said 1st passage is another. The laminating mold heat exchanger characterized by forming the 2nd independent passage which opens a layered product for free passage by the 2nd opening partially.

[Claim 3] The laminating mold heat exchanger according to claim 2 characterized by carrying out opening of two or more 1st openings of a plate periphery to the edge of a layered product.

[Claim 4] The laminating mold heat exchanger characterized by having formed the 1st passage at spacing which carries out the laminating of two or more plates which have opening which equipped the perimeter with the fitting section with a stage at the predetermined spacing by piling up the fitting section with a stage of said opening, and is formed among said two or more plates in them, and forming the 2nd passage by said piled-up opening.

[Claim 5] The laminating mold heat exchanger according to claim 4 characterized by having two or more openings to which the plate of one sheet equipped the perimeter with the fitting section with a stage.

[Claim 6] The laminating mold heat exchanger according to claim 4 or 5 characterized by preparing opening apart from opening which equipped said two or more plates with said fitting section with a stage.

[Claim 7] The laminating mold heat exchanger according to claim 2 to 6 characterized by making the opening inner circumference section of opening into the shape of toothing.

DETAILED DESCRIPTION

[Detailed Description of the Invention]

[0001]

[Field of the Invention] This invention relates to the laminating mold heat exchanger used for refrigeration, an air conditioner, etc.

[0002]

[Description of the Prior Art] Drawing 10 shows the decomposition perspective view of the laminating mold heat exchanger of the conventional example of a publication to the Provisional-Publication-No. Taira No. 294791 [three to] official report. In drawing, it is the plate which constitutes the passage 103a and 104a where end plates differ in 101 and 101a, and 102 differs from 103 and 104 in the entrance hole of a fluid, and the plate with which 105 carries out the seal of the leakage between a plate 103 and the plate of a plate 104, and two or more sheet laminating is carried out by turns. Two fluids pass along the passage 103a and 104a which became independent of the inlet-port hole 102, respectively, it carries out heat exchange through plates 103 and 104, and they come out from the outlet hole 102.

[0003]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] It is used for mainly carrying out heat exchange of the laminating mold heat exchanger of the conventional example between the chlorofluorocarbon, chlorofluorocarbon and chlorofluorocarbon, water, or water with which a heat transfer property is balanced comparatively. When the heating area ratio of the fluid which carries out heat exchange like chlorofluorocarbon and water may be close to 1 to 1, it can constitute easily on structure. However, in the case of chlorofluorocarbon, air, water, air, etc., in order for the technical problem that desired heat exchange cannot be performed among both since the heat transfer property by the side of air is inferior to occur and to make the heating area by the side of air increase, when the technical problem for which manufacture, such as attaching a fin on the surface of a plate, becomes less easy occurs and the air flow rate was made to increase further, the technical problem that a pressure loss became large occurred. This invention was made in order to solve these technical problems, effective heat exchange is possible for it between the fluids which have a difference in a heat transfer property, and it can make passage resistance small, can make a pressure loss comparatively small, and aims at obtaining the easy laminating mold heat exchanger of manufacture further.

[0004]

[Means for Solving the Problem] It is made in order that this invention may solve this trouble. The laminating mold heat exchanger of the 1st invention By carrying out the laminating of two or more plates in which each has two or more openings The passage where plurality became independent is formed, and or it makes [many] the number of the passage for the fluids of the direction in which the heat transfer property of the fluid which carries out heat exchange is inferior, the heating area to the plate of the fluid of the direction in which a heat transfer property is inferior making into the shape of toothing the opening inner circumference section of opening which forms passage etc. is enlarged.

[0005] The laminating mold heat exchanger of the 2nd invention moreover, by carrying out the laminating of two or more plates in which each has two or more openings The 1st opening of the plate of one sheet is mutually open for free passage including a free passage with the 1st two or more opening of the plate which adjoins by the laminating, respectively. It is open for free passage with the 2nd opening of the plate by which the 1st independent passage is formed and

the 2nd opening of the plate of one sheet adjoins coincidence by the laminating, and said 1st passage is another and the 2nd independent passage which opens a layered product for free passage by the 2nd opening partially is formed.

[0006] Moreover, the laminating mold heat exchanger of the 3rd invention is made to carry out opening of two or more 1st openings of a plate periphery to the edge of a layered product in the 2nd invention.

[0007] Moreover, the laminating mold heat exchanger of the 4th invention forms the 1st passage at spacing which carries out the laminating of two or more plates which have opening which equipped the perimeter with the fitting section with a stage at the predetermined spacing, and is formed among said two or more plates by piling up the fitting section with a stage of said opening in them, and forms the 2nd passage by said piled-up opening.

[0008] Moreover, the laminating mold heat exchanger of the 5th invention has two or more openings to which the plate of one sheet equipped the perimeter with the fitting section with a stage in the 4th invention.

[0009] Moreover, the laminating mold heat exchanger of the 6th invention prepares opening in the 4th invention or invention of the 5th apart from opening which equipped said two or more plates with said fitting section with a stage.

[0010] Moreover, the laminating mold heat exchanger of the 7th invention makes the opening inner circumference section of opening the shape of toothing in the 2nd invention thru/or invention of the 6th.

[0011]

[Embodiment of the Invention] Gestalt 1. drawing 1 of operation shows the laminating mold heat exchanger which is an example of the gestalt 1 of implementation of this invention, drawing 1 (a) shows the plate of n sheets, and drawing 1 (b) shows the plan of the heat exchanger which is the layered product which carried out the laminating of these, and a side elevation. In drawing, 1(1) -1(n) shows a plate, 2a, 2b, and opening by which 2c, 2d, and 2e were prepared in the plate. A plate makes each opening consistent, as shown in drawing 1 , a laminating is carried out so that passage may be formed (passage is displayed by the number of opening below), each is joined and it constitutes the laminating mold heat exchanger 3 which is a layered product. Although the laminating mold heat exchanger in this case can carry out heat exchange of the five fluids since it has five independent passage, two fluids explain it as a general example. When one fluid passes along passage 2a and the fluid of another side passes along passage 2b, and 2c, 2d and 2e, heat exchange is carried out through plate 1(1) -1(n). Although the appearance is used as the cylinder in drawing 1 , an appearance can design the laminating mold heat exchanger in connection with this invention to freedom, such as a rectangular parallelepiped besides a cylinder, and a passage configuration can set it up free [a circle, a square, or a star type]. Moreover, the path of passage can also be designed not only to a linear model but to a spiral type etc. by shifting opening of each plate little by little. Furthermore, if opening is branched, it is possible to divide passage into some pass. If it considers as air and refrigerant chlorofluorocarbon in drawing 1 as a fluid which lets the passage of a heat exchanger pass and the case of the heat exchange between both is considered Passage by the side of the air in which a heat transfer property is inferior is set to for example, passage 2b, 2c, 2d and 2e, and four. The passage by the side of refrigerant chlorofluorocarbon like for example, passage 2a and one It has set up so that the passage cross section may be enlarged for many number of the passage by the side of air again and it may become large to a refrigerant chlorofluorocarbon side about the heating area to a plate, and so that passage resistance can be reduced. Plate material can also maintain reinforcement for

the structure where the plane-of-composition product of plates is also securable while being able to manufacture it easily, since weldbonding of the metal plates, such as copper and aluminum, is accumulated and carried out or it only connects by low material etc. In addition, since most plates can manufacture with a single ingredient, it becomes what was [that it is easy to reuse a plate ingredient] excellent in the environmental problem. Furthermore, by making plate material into plastics and joining with adhesives, it can manufacture more easily and is made to what was [that it is easy to reuse] excellent in the environmental problem.

[0012] Drawing 2 is another example of the gestalt 1 of operation, drawing 2 (a) shows the plate of n sheets, and drawing 2 (b) shows the plan of the laminating mold heat exchanger 13 which is the layered product which carried out the laminating of these, and a side elevation. Drawing 2 (c) is the perspective view of a laminating mold heat exchanger. In drawing, a plate and opening by which 11(1) -11(n) was prepared in 12a, and 12b was prepared in the plate are shown. Since the opening inner circumference section of opening 12b is made into the shape of saw tooth form which is tooth-like and the surface area of the logging side of opening can be increased, the heating area of the fluid which carries out heat exchange is increased. Since the plate side of the part shifted when shifting, preparing and carrying out the laminating free passage of the opening 12b for every plate is exposed, a heating area can be enlarged more. Moreover, by making the cross section larger than opening 12a for opening 12b, passage resistance may be decreased and a heating area may be enlarged. A plate makes each opening consistent, as shown in drawing 2, a laminating is carried out so that passage may be formed, and it forms the laminating mold heat exchanger 13 which is a layered product. When a heat exchange fluid is used as air, refrigerant chlorofluorocarbon and air, and water, effective efficient heat exchange is performed by letting the air in which a heat-conducting characteristic is inferior pass to the passage formed by opening 12b. The junction approach of the plate quality of the material or a plate etc. is the same as that of the publication about drawing 1.

[0013] Drawing 3 is still more nearly another example, drawing 3 (a) shows the plate of n sheets, and drawing 3 (b) shows the plan of the laminating mold heat exchanger 23 which is the layered product which carried out the laminating of these, and a side elevation. Drawing 3 (c) is the perspective view of a laminating mold heat exchanger. In drawing, a plate and opening by which 21(1) -21(n) was prepared in 22a, and 22b was prepared in the plate are shown. Processing of the wave configuration which is tooth-like is made by the opening inner circumference section of opening 22b, and also drawing 2 is the same, and increase of a heating area is aimed at similarly.

[0014] Drawing 4 is still more nearly another example, drawing 4 (a) shows the plate of n sheets, and drawing 4 (b) shows the plan of the laminating mold heat exchanger 33 which is the layered product which carried out the laminating of these, and a side elevation. In drawing, the plate which was able to carry out the aluminum material of 31(1) -31(n), opening by which 32a and 32b were prepared in the plate, and 34 are the clad plates formed in each both sides of plate 31(1) -31(n). A plate makes opening consistent, as shown in drawing 4, a laminating is carried out so that passage may be formed, it is heated all over a furnace, clad plate 34 comrades join it, low attachment junction of the plates is carried out easily, and the laminating mold heat exchanger 33 is constituted. Reinforcement is also securable for the structure where the plane-of-composition product of plates is also securable. Others are the same as that of aforementioned drawing 2 etc. As mentioned above, a plate can be manufactured easily and reinforcement also enables it to maintain it by having considered as the aluminum material which carried out the clad of the wax material to the front flesh side. Moreover, it is what the clad plate was melted at the time of abandonment, and separated it since the melting temperature of a clad plate was set up lower

than the aluminum of plate material, and was excellent in the environmental problem since it enabled it to reuse the plate ingredient which is aluminum.

[0015] plates [, such as aluminum material which has the same openings 42a and 42b with having been shown in drawing 3 as drawing 5 is still more nearly another example and it is shown in drawing 5 (a),] 41 (1) - between 41 (n), by turns, plate 44(1) -44 (n-1) of the low material which joins the plate which similarly has opening is inserted, and laminating junction is carried out. Plate 41(1) -41(n) makes opening consistent, as shown in drawing 5 (b), a laminating is carried out so that passage may be formed, and it is heated all over a furnace. Plate 44(1) -44 (n-1) of low material fuses, carries out low attachment junction of the plates, and forms the laminating mold heat exchanger 43. Reinforcement is also maintainable for the structure where the plane-of-composition product of plates is also securable. two -- a ** -- a fluid -- inside -- heat transfer -- a property -- being inferior -- the direction -- a fluid -- a heating area -- large -- having carried out -- opening -- 42 -- b -- forming -- having had -- passage -- a passage -- others -- a fluid -- opening -- 42 -- a -- forming -- having had -- passage -- a passage -- plate 41 (1) - heat exchange is carried out through 41 (n). As mentioned above, the plate which consists of low material is inserted between plates, and it can manufacture easily and enables it to also maintain reinforcement by having made low connection. Moreover, since the melting temperature of low material is set up lower than the aluminum of plate material etc., at the time of abandonment, low material is melted, and it dissociates and has become what enabled it to reuse plate ingredients, such as aluminum, and was excellent in the environmental problem.

[0016] With the gestalt 1 of operation, between the fluids with which a heat transfer property is different from air, and refrigerant chlorofluorocarbon and air like water, heat exchange Enlarge the cross section or [making / many / the number of the passage by the side of the fluid in which a heat transfer property is inferior] The efficient laminating mold heat exchanger in which heat exchange is possible can form easily by aiming at increase of the heating area to a plate, and reduction of passage resistance by making a passage inside into the shape of toothing, shifting opening, or combining these again. In addition, although the example which constituted the plate from aluminum material was shown, copper or other ingredients are sufficient.

[0017] Gestalt 2. drawing 6 of operation shows the laminating mold heat exchanger which is an example of the gestalt 2 of implementation of this invention, drawing 6 (a) is the plate of n sheets, and drawing 6 (b) is the plan of the heat exchanger 53 which is the layered product which carried out the laminating of these, and a side elevation. In drawing, opening by which 51(1) - 51(n) was prepared in the plate, and 52a, 52b, 52c, 52d, 52e, 52f, 52g, 52h, 52i, and 52j were prepared in the plate is shown. Although opening 52a is the 2nd opening, Openings 52a, ..., 52j are the 1st opening although the isomorphism-like (this example rectangle) thing is formed in homotopic at each plate, and it is isomorphism-like (circular in this example), the formation location is shifted by the plate. In addition, they are opening 52b and the hemisphere which made one half the 52f of the 1st circular opening. The plate 51 which formed Openings 52a, 52b, ..., 52f as a plate was shown in drawing 6 (1), The plate and opening 52a of the configuration expressed with 51 (3), 51 (5), etc., Two or more sheet laminating of the plate of the configuration expressed with 51 (2) in_ which 52g, ..., 52j were formed, 51 (4), 51 (6), etc. is carried out by turns, each is joined and the laminating mold heat exchanger 53 which is a layered product is constituted. Predetermined opening 52a which is the 2nd opening of a plate is mutually open for free passage by carrying out a laminating. Moreover, by carrying out a laminating, the predetermined openings 52b, 52g, 52c, 52h, 52d, 52i, 52e, 52j, and 52f which are the 1st opening of a plate are mutually open for free passage, and serve as the laminating mold heat exchanger 53

which constituted the 2nd two independent passage 54 and the 1st passage 55, respectively. Namely, if the section A-A of the laminating section of plate 51(1) -51(n) is seen The 1st opening of one plate is open for free passage with two openings of the plate of the upper and lower sides which adjoin fundamentally by carrying out a laminating (except for opening of the plate on opening of the edge of a layered product, and the top face of the maximum, and the plate of the lowest side). From opening 52b which is the 1st opening to 52f is connected, and the 1st one passage 55 is constituted. Therefore, the laminating mold heat exchanger 53 has two independent passage, the 2nd passage 54 which consists of the 2nd predetermined opening 52a of a plate, and the 1st passage 55 which consists of the 1st predetermined opening 52b, 52c, 52d, 52e, 52g, 52h, 52i, 52j, and 52f of a plate. The heating area of the 1st passage 55 becomes so large that it becomes large according to the numerical aperture (a plate opening aspect product / plate total surface area) of opening prepared in a plate and the surface area of the logging side of opening increases. In addition, by carrying out the laminating of the plate, the hemisphere-like openings 52b and 52f turn into opening of the edge of a layered product 53, as shown in the side elevation of drawing 6 (b).

[0018] The heat exchange of two fluids, air and refrigerant chlorofluorocarbon, is explained as a general example. While refrigerant chlorofluorocarbon passes along the 2nd passage 54 and air passes along the 1st passage 55, heat exchange is carried out through plate 51(1) -51(n). You may make it pass the 1st passage 55 from the openings 52a and 52f of the edge of a layered product 53, as an arrow head shows to drawing 6 (b), and may make it pass it from opening of the top face of a layered product 53. By passing from the openings 52a and 52f of the edge of a layered product 53, a fluid stops being able to form a short cycle easily and more efficient heat exchange can be performed.

[0019] Drawing 7 is the example which set up the heating area by the side of the air of the laminating mold heat exchanger which was explained by drawing 6 , and which is an example of the gestalt of operation so that it might become larger to a refrigerant chlorofluorocarbon side. Drawing 7 (a) shows the plate of n sheets, and drawing 7 (b) is the plan of the heat exchanger which is the layered product which carried out the laminating of these, and a side elevation. In drawing, a plate and opening by which 61(1) -61(n) was prepared in 62a, and 62b was prepared in the plate are shown. Although opening 62b which opening 62a is the 2nd opening, and is the 1st opening although the isomorphism-like (this example six square shapes) thing is formed in homotopic at each plate is isomorphism-like (circular in this example), it has shifted the formation location by the plate. Moreover, 1st opening 62b is not all the circular configurations, and he is trying to form opening which carries out opening in the edge of the layered product when carrying out the laminating of the plate as a partial thing in a plate periphery, as shown in drawing 7 . In addition, you may make it not form opening in the edge of a layered product at the time of a laminating, using the whole of 1st opening 62b of a plate as circular. As shown in drawing 7 , two or more sheet laminating of the plate of the configuration expressed in 61 (2), 61 (2), 61 (4), etc. as the plate of the configuration expressed with a plate 61 (1), 61 (3), 61 (5), etc. is carried out by turns, each is joined and a plate constitutes the laminating mold heat exchanger 63 which is a layered product. Opening 62a which is the 2nd opening is prepared in the always same location, and constitutes the 2nd one independent passage 64 by carrying out the laminating of the plate. Moreover, when a laminating is carried out, opening 62b which is the 1st opening is prepared in the location shifted on the plate of the adjoining upper and lower sides, is open for free passage with three openings of the upper and lower sides which adjoin fundamentally (except for opening of the plate on opening of the edge of a layered product, and

the top face of the maximum, and the plate of the lowest side), and constitutes the 1st passage 65 which was open for free passage and became independent mutually as a whole from this example. That is, when the section A-A of the laminating section of plate 61(1) -61(n) is seen, a part of 2nd passage 64 which 2nd opening 62a constitutes, and two or more 1st passage 65 which 1st opening 62b constitutes are visible. The heating area of the 1st passage 65 is made so greatly that it can do greatly according to the numerical aperture (a plate opening aspect product / plate total surface area) of opening prepared in a plate and the surface area of the logging side of opening increases.

[0020] The heat exchange of two fluids, air and refrigerant chlorofluorocarbon, is explained as a general example. While refrigerant chlorofluorocarbon passes along the 2nd passage 64 and air passes along the 1st passage 65, heat exchange is carried out through plate 61(1) -61(n). You may make it pass the 1st passage 65 from opening 62b of the edge of a layered product 63, as an arrow head shows to drawing 7 (b), and may make it pass it from opening 62b of the top face of a layered product 63. By passing from opening 62b of the edge of a layered product 63, a fluid stops being able to form a short cycle easily and more efficient heat exchange can be performed. In addition, although [the example of drawing 6 and drawing 7] the same magnitude of the 1st opening both is circular, the magnitude of one opening and a configuration may be changed between the contiguity plates of a laminating plate. One opening is open for free passage to two openings between contiguity plates, and, in short, similarly, what is necessary is just open for free passage to three pieces in drawing 7 by drawing 6 .

[0021] With the gestalt of this operation, the 1st passage which has two or more pass which opened for free passage with two or more openings of the plate which adjoins at the time of a laminating, and opening opened for free passage mutually as a whole can be formed to the 2nd opening by being able to set up the configuration of the 1st opening, magnitude, a number, an array, etc. freely, and shifting the formation location of the 1st opening by the plate as mentioned above. So, in the 1st passage, the heating area ratio to the plate of two fluids which can set up the heating area to a plate broadly and greatly, namely, carry out heat exchange can be set more as a large area, and it can set up so that passage resistance can be reduced broadly. Therefore, the laminating mold heat exchanger which can perform efficiently heat exchange between the fluids which have a difference in a heat transfer property is obtained by passing the 2nd passage which excelled [passage / 1st] a fluid like air in which a heat transfer property is inferior in the sink and the heat transfer property, for example and which was formed, for example by the 2nd opening in fluids, such as refrigerant chlorofluorocarbon and water. Moreover, since a plate is accumulated and it only connects by low material etc., it can manufacture easily, and the laminating mold heat exchanger which can also secure reinforcement for the structure where connection area is also securable is obtained.

[0022] Gestalt 3. drawing 8 of operation shows the laminating mold heat exchanger which is an example of the gestalt 3 of implementation of this invention. Drawing 8 (a) shows the plate of n sheets, and drawing 8 (b) is the plan of the heat exchanger 73 which is the layered product which carried out the laminating of these, and a side elevation. In drawing, it is a plate and opening by which 71(1) -71(n) was prepared in 72a, and 72b was prepared in the plate, and opening 72a equips the perimeter of opening with the fitting section with a stage, and is processed into the burring configuration in the example of drawing 8 . As shown in drawing 8 , opening is made consistent, the laminating of the plate is carried out, it is joined in the fitting section with a stage, and each constitutes the laminating mold heat exchanger 73 which is a layered product. In that case, it passes along the 1st passage 75 formed of the 2nd passage 74 formed by opening 72a

from which produced the predetermined gap between plates and two fluids became independent of by the fitting section with a stage, respectively, opening 72b, and the gap between each plate, and heat exchange is carried out by plate 71(1) -71(n). Under the present circumstances, 1st passage 72b makes passage opening 72b and the gap between each plate. In the example of drawing 8 , although the appearance shows the example in which the passage configuration was that it was circular in the rectangular parallelepiped, like the example shown by drawing 1 , an appearance can design to freedom, such as a cylinder, and can also set up a passage configuration free [a square or a star type]. Moreover, the path of passage can also be designed not only to a linear model but to a spiral type etc. by shifting opening of each plate little by little. Furthermore, if opening is branched, it is possible to divide passage into some pass.

[0023] In the example of drawing 8 , the case of the heat exchange of air and refrigerant chlorofluorocarbon is considered. It turns out that it can set up broadly so that, as for the 2nd passage 74, then the 1st passage 75 by the side of air, the gap between each plate other than opening 72b may serve as [passage / by the side of air] passage in the 1st passage 75 and the passage by the side of refrigerant chlorofluorocarbon and it may become large to a refrigerant chlorofluorocarbon side about the heating area by the side of air, and so that passage resistance can be reduced. That is, since a predetermined gap is made and the front face of a plate is exposed between plates at an air side by constituting the passage by the side of refrigerant chlorofluorocarbon from burring of a plate, a heating area will increase remarkably. Moreover, needless to say, the passage resistance by the side of air can also be reduced. furthermore, a plate -- accumulating -- the time -- positioning -- carrying out -- easy -- manufacture -- easy -- becoming . In addition, since the lap section of burring of a vertical plate is joinable by low material etc., strong reservation does not have a problem, either. Air may be passed from opening 72b of the top face of a layered product 73, and may be passed from the gap between plates from the edge of a layered product 73. In addition, two or more opening 72a which carried out burring to the plate is prepared, and it is good also considering the 2nd passage 74 as plurality. By doing in this way, formation of the gap between plates and reservation are stabilized, and are obtained, and reservation of the 1st passage is easily obtained with sufficient dependability. Moreover, opening 72b prepared in a plate does not prepare, but the 1st passage 75 is good also as a gap between plates. Moreover, you may make it form a spacer etc. suitably between plates for reservation of the gap between plates, and maintenance. As mentioned above, by making consistent opening equipped with the fitting section with a stage with a perimeter, and forming a layered product, the heating area of the fluid which carries out heat exchange can be set up more broadly and greatly, passage resistance can be reduced, it can manufacture easily, and the reinforcement of a layered product can also be secured.

[0024] Drawing 9 is another example of the gestalt 3 of operation, and gives toothing-like processing 84 ** to the opening inner circumference section of opening 72b of the laminating mold heat exchanger of drawing 8 . Drawing 9 (a) shows plate 81(1) -81(n) of n sheets, and Openings 82a and 82b are formed in these plates. Drawing 9 (b) is the plan of the heat exchanger 83 which is the layered product which carried out the laminating of these, and a side elevation. Other configurations and actuation are the same, and are omitted as drawing 8 explained. There is nothing until it says, and the shape of toothing should just make surface area increase from the shape of the shape of a quirk, and a wave etc. The heating area of passage 82b is greatly made with the irregularity processed into the inside. That is, it can become large about the heating area by the side of air. as mentioned above, the heating area of the fluid which carries out heat exchange by carrying out concavo-convex processing is more greatly looked like [the inside of

part or all openings 82b], and can be set as it, passage resistance can be reduced like the example of drawing 8 , it can manufacture easily, and reinforcement can also be secured.

[0025]

[Effect of the Invention] As explained above the laminating mold heat exchanger of the 1st invention By carrying out the laminating of two or more plates in which each has two or more openings Form the passage where plurality became independent, and since the heating area to the plate of the fluid of the direction in which a heat transfer property is inferior making into the shape of toothing the opening inner circumference section of opening which forms passage etc. was enlarged or it made [many] the number of the passage for the fluids of the direction in which the heat transfer property of the fluid which carries out heat exchange is inferior The laminating mold heat exchanger in which effective heat exchange is possible between the fluids which have a difference in a heat transfer property is obtained.

[0026] The laminating mold heat exchanger of the 2nd invention moreover, by carrying out the laminating of two or more plates in which each has two or more openings The 1st opening of the plate of one sheet is mutually open for free passage including a free passage with the 1st two or more opening of the plate which adjoins by the laminating, respectively. It is open for free passage with the 2nd opening of the plate by which the 1st independent passage is formed and the 2nd opening of the plate of one sheet adjoins coincidence by the laminating, and said 1st passage is another. Since the 2nd independent passage which opens a layered product for free passage by the 2nd opening partially was formed, the heating area ratio of the fluid which carries out heat exchange can be set more as a large area, effective heat exchange is possible between the fluids which have a difference in a heat transfer property, and the laminating mold heat exchanger which can reduce passage resistance is obtained. Furthermore, manufacture is easy and the laminating mold heat exchanger which can also maintain reinforcement is obtained.

[0027] Moreover, in the 2nd invention, since the laminating mold heat exchanger of the 3rd invention was made to carry out opening of two or more 1st openings of a plate periphery to the edge of a layered product, by sending the fluid in which heat transfer properties, such as air, are inferior from the opening side which carries out opening to the edge of a layered product in addition to the 2nd effect of the invention, passage does not form a short cycle and the more efficient heat exchange of it becomes possible.

[0028] The laminating mold heat exchanger of the 4th invention two or more plates which have opening which equipped the perimeter with the fitting section with a stage moreover, by piling up the fitting section with a stage of said opening Since the laminating was carried out at the predetermined spacing, the 1st passage was formed at spacing formed among said two or more plates and the 2nd passage was formed by said piled-up opening By letting the fluid in which a heat transfer property is inferior to the 1st passage pass, effective heat exchange can be possible between the fluids which have a difference in a heat transfer property, passage resistance can be reduced, it can manufacture easily, and the laminating mold heat exchanger which can also maintain reinforcement is obtained.

[0029] Moreover, in the 4th invention, since it has two or more openings to which the plate of one sheet equipped the perimeter with the fitting section with a stage, in addition to the 4th effect of the invention, reservation of the gap between plates can stabilize for it and obtain the laminating mold heat exchanger of the 5th invention, the dependability of reservation of the 1st passage is good, and it can do it easily.

[0030] Moreover, in the 4th invention or invention of the 5th, since the laminating mold heat exchanger of the 6th invention prepared opening apart from opening which equipped said two or

more plates with said fitting section with a stage, in addition to the 4th invention or 5th effect of the invention, it can choose from an opening [of a plate], and layered product edge side as arbitration the direction which pours a fluid to the 1st passage, and its degree of freedom of a design of a laminating mold heat exchanger increases.

[0031] Moreover, in the 2nd invention thru/or invention of the 6th, since the laminating mold heat exchanger of the 7th invention made the opening inner circumference section of opening the shape of toothing, in addition to the 2nd invention thru/or 6th effect of the invention, it can increase the heating area to a plate and the more efficient heat exchange of it becomes possible. Heat exchange between the fluids which have a difference in a heat transfer property is efficiently performed by making into the shape of toothing the passage side of the fluid in which a heat transfer property is inferior especially.

[Translation done.]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-329490

(P2000-329490A)

(43) 公開日 平成12年11月30日 (2000. 11. 30)

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームト* (参考)
F 2 8 F 3/04		F 2 8 F 3/04	A
3/08	3 0 1	3/08	3 0 1 Z

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願平11-136965

(22) 出願日 平成11年 5 月 18 日 (1999. 5. 18)

(71) 出願人 000006013

三菱電機株式会社

東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号

(72) 発明者 山下 哲也

東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内

(72) 発明者 中田 浩

東京都千代田区丸の内二丁目 2 番 3 号 三菱電機株式会社内

(74) 代理人 100102439

弁理士 宮田 金雄 (外 2 名)

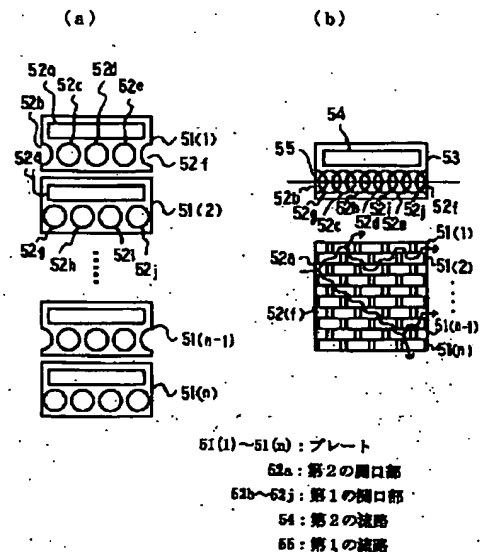
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 積層型熱交換器

(57) 【要約】

【課題】 従来の積層型熱交換器では、熱伝達特性に差のある流体間の熱交換が難しい。

【解決手段】 複数の開口部を有する複数のプレート 51 (1) ~ 51 (n) を積層し、1 枚のプレートの第 1 の開口部 52 b ~ 52 j が隣接するプレートの 2 個以上の第 1 の開口部と連通し、独立した第 1 の流路 5 5 を形成し、また、同時に 1 枚のプレートの第 2 の開口部 52 a が隣接プレートの第 2 の開口部と連通し、独立した第 2 の流路 5 4 を形成する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 それぞれが複数の開口部を有する複数のプレートを積層することにより、複数の独立した流路を形成し、熱交換する流体の熱伝達特性の劣る方の流体用の流路の数を多くする又は流路を形成する開口部の開口内周部を凹凸形状とする等により熱伝達特性の劣る方の流体のプレートに対する伝熱面積を大きくしたことを特徴とする積層型熱交換器。

【請求項2】 それぞれが複数の開口部を有する複数のプレートを積層することにより、1枚のプレートの第1の開口部が積層により隣接するそれぞれのプレートの2個以上の第1の開口部との連通を含めて相互に連通し、独立した第1の流路を形成し、また、同時に1枚のプレートの第2の開口部が積層により隣接するプレートの第2の開口部と連通し、前記第1の流路とは別で、積層体を部分的に第2の開口部で連通する独立した第2の流路を形成したことを特徴とする積層型熱交換器。

【請求項3】 プレート周辺部の複数の第1の開口部を積層体の端部に開口するようにしたことを特徴とする請求項2記載の積層型熱交換器。

【請求項4】 段付き嵌合部を周囲に備えた開口部を有する複数のプレートを、前記開口部の段付き嵌合部を重ね合わせることに、所定の間隔で積層し、前記複数のプレート間に形成される間隔で第1の流路を形成し、前記重ね合わせた開口部で第2の流路を形成したことを特徴とする積層型熱交換器。

【請求項5】 1枚のプレートが段付き嵌合部を周囲に備えた開口部を複数有することを特徴とする請求項4記載の積層型熱交換器。

【請求項6】 前記複数のプレートに前記段付き嵌合部を備えた開口部とは別に開口部を設けたことを特徴とする請求項4又は請求項5記載の積層型熱交換器。

【請求項7】 開口部の開口内周部を凹凸形状としたことを特徴とする請求項2乃至請求項6記載の積層型熱交換器。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は冷凍・空調装置等に使用される積層型熱交換器に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 図10は、特開昭平3-294791号公報に記載の従来例の積層型熱交換器の分解斜視図を示す。図において、101、101aは端板、102は流体の出入口穴、103、104は異なる流路103a、104aを構成するプレート、105はプレート103及びプレート104のプレート間での漏れをシールするプレートであり、交互に複数枚積層されている。2つの流体は入口穴102からそれぞれ独立した流路103a、104aを通り、プレート103、104を通して熱交換し、出口穴102から出てくる。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】 従来例の積層型熱交換器は主に、熱伝達特性が比較的均衡するフロンとフロン、フロンと水あるいは水と水との間で熱交換するのに用いられている。フロンと水などのように熱交換する流体の伝熱面積比が1対1に近くてもよい場合は構造上容易に構成できる。しかしながら、フロンと空気あるいは水と空気などの場合は、空気側の熱伝達特性が劣るため、両者間で所望の熱交換ができないという課題があり、また、空気側の伝熱面積を増加させるためにはプレートの表面にフィンを付設する等製造が容易でなくなる課題があり、さらに空気流量を増加させると圧損が大きくなるという課題があった。本発明は、これらの課題を解決するためになされたもので、熱伝達特性に差のある流体間で有効な熱交換が可能であり、また、流路抵抗を小さくでき、圧損を比較的小さくでき、さらに、製造の容易な積層型熱交換器を得ることを目的とする。

【0004】

【課題を解決するための手段】 本発明は、かかる問題点を解決するためになされたものであり、第1の発明の積層型熱交換器は、それぞれが複数の開口部を有する複数のプレートを積層することにより、複数の独立した流路を形成し、熱交換する流体の熱伝達特性の劣る方の流体用の流路の数を多くする又は流路を形成する開口部の開口内周部を凹凸形状とする等により熱伝達特性の劣る方の流体のプレートに対する伝熱面積を大きくしたものである。

【0005】 また、第2の発明の積層型熱交換器は、それぞれが複数の開口部を有する複数のプレートを積層することにより、1枚のプレートの第1の開口部がそれぞれ積層により隣接するプレートの2個以上の第1の開口部との連通を含めて相互に連通し、独立した第1の流路を形成し、また、同時に1枚のプレートの第2の開口部が積層により隣接するプレートの第2の開口部と連通し、前記第1の流路とは別で、積層体を部分的に第2の開口部で連通する独立した第2の流路を形成したものである。

【0006】 また、第3の発明の積層型熱交換器は、第2の発明において、プレート周辺部の複数の第1の開口部を積層体の端部に開口するようにしたものである。

【0007】 また、第4の発明の積層型熱交換器は、段付き嵌合部を周囲に備えた開口部を有する複数のプレートを、前記開口部の段付き嵌合部を重ね合わせることに、所定の間隔で積層し、前記複数のプレート間に形成される間隔で第1の流路を形成し、前記重ね合わせた開口部で第2の流路を形成したものである。

【0008】 また、第5の発明の積層型熱交換器は、第4の発明において、1枚のプレートが段付き嵌合部を周囲に備えた開口部を複数有するものである。

【0009】 また、第6の発明の積層型熱交換器は、第

4の発明又は第5の発明において、前記複数のプレートに前記段付き嵌合部を備えた開口部とは別に開口部を設けたものである。

【0010】また、第7の発明の積層型熱交換器は、第2の発明乃至第6の発明において、開口部の開口内周部を凹凸形状としたものである。

【0011】

【発明の実施の形態】実施の形態1. 図1はこの発明の実施の形態1の一例である積層型熱交換器を示し、図1(a)はn枚のプレートを示し、図1(b)はこれらを積層した積層体である熱交換器の上面図、側面図を示す。図において、1(1)~1(n)はプレート、2a、2b、2c、2d、2eはプレートに設けられた開口部を示す。プレートは図1に示されるように各開口部を合わせて流路を形成するように積層され(以下開口部の番号で流路を表示する)、それぞれが接合されて積層体である積層型熱交換器3を構成する。この場合の積層型熱交換器は、独立した5つの流路を有するので5つの流体を熱交換することが可能であるが、一般的な例として2つの流体で説明する。一方の流体が流路2aを通り、他方の流体が流路2b、2c、2d、2eを通ることにより、プレート1(1)~1(n)を通して熱交換する。図1では外形を円柱としているが、この発明に関わる積層型熱交換器は、外形が円柱の他、直方体等自由に設計でき、流路形状が円、四角形あるいは星型など自在に設定できる。また、各プレートの開口部を少しずつずらしていくことで流路の経路も直線型のみならずせん型などに設計できる。さらに、開口部を分岐していけば流路をいくつかのパスに分けていくことが可能である。図1において、熱交換器の流路を通す流体として空気と冷媒フロンとし、両者間の熱交換の場合を考えると、熱伝達特性の劣る空気側の流路を例えば流路2b、2c、2d、2eと4つとし、冷媒フロン側の流路を例えば流路2aと1つというように、空気側の流路の数を多くまた流路断面積を大きくし、プレートに対する伝熱面積を冷媒フロン側に対して大きくなるように、かつ流路抵抗を低減できるように設定している。プレート材は銅やアルミなどの金属板を積み上げて溶接接合するか、ろう材などで接続するだけなので容易に製造できるとともにプレート同士の接合面積も確保できる構造のため強度も維持できる。加えて、プレートの大部分が単一材料で製造できるため、プレート材料が再利用しやすく環境問題に優れたものになる。さらには、プレート材をプラスチックとし接着剤にて接合することにより、より容易に製造でき、再利用しやすく環境問題に優れたものになる。

【0012】図2は、実施の形態1の別の例であり、図2(a)はn枚のプレートを示し、図2(b)はこれらを積層した積層体である積層型熱交換器13の上面図、側面図を示す。図2(c)は積層型熱交換器の斜視図で

ある。図において、11(1)~11(n)はプレート、12a、12bはプレートに設けられた開口部を示す。開口部12bの開口内周部は凹凸形状であるノコギリ歯形状にされ、開口部の切り出し面の表面積を増加できるので、熱交換する流体の伝熱面積を増大している。開口部12bをプレート毎にずらして設け、積層連通させればずらした部分のプレート面が露出するのでより伝熱面積を大きくできる。また、開口部12bを開口部12aよりその断面積を大きくすることにより流路抵抗を減少し、かつ伝熱面積を大きくしてもよい。プレートは図2に示すように各開口部を合せて流路を形成するように積層され、積層体である積層型熱交換器13を形成する。熱交換流体を空気と冷媒フロン、空気と水とした場合、伝熱特性の劣る空気を開口部12bで形成される流路に通すことにより、効率よい有効な熱交換が行われる。プレート材質やプレートの接合方法等は、図1に関しての記載と同様である。

【0013】図3はさらに別の例であり、図3(a)はn枚のプレートを示し、図3(b)はこれらを積層した積層体である積層型熱交換器23の上面図、側面図を示す。図3(c)は積層型熱交換器の斜視図である。図において、21(1)~21(n)はプレート、22a、22bはプレートに設けられた開口部を示す。図2とは開口部22bの開口内周部に凹凸形状である波形形状の加工がなされている他は同じであり、同様に伝熱面積の増大を図っている。

【0014】図4はさらに別の例であり、図4(a)はn枚のプレートを示し、図4(b)はこれらを積層した積層体である積層型熱交換器33の上面図、側面図を示す。図において、31(1)~31(n)はアルミ材できたプレート、32a、32bはプレートに設けられた開口部、34はプレート31(1)~31(n)のそれぞれの両面に設けられたクラッド材である。プレートは図4に示すように開口部を合わせて流路を形成するように積層され、炉中で加熱され、クラッド材34同士が接合し、プレート同士が容易にろう付け接合され、積層型熱交換器33が構成される。プレート同士の接合面積も確保できる構造のため強度も確保できる。その他は前記の図2等と同様である。以上のように、プレートは表裏にろう材をクラッドしたアルミ材としたことにより、容易に製造でき、強度も維持できるようにしたものである。また、クラッド材の溶融温度はプレート材のアルミより低く設定しているため、廃棄時はクラッド材を溶かして分離し、アルミであるプレート材料を再利用できるようにしたので、環境問題に優れたものとなっている。

【0015】図5はさらに別の例であり、図5(a)に示すように、図3に示したと同様な開口部42a、42bを有するアルミ材などのプレート41(1)~41(n)の間に交互に同じく開口部を有するプレートを接合するろう材のプレート44(1)~44(n-1)を

挿入し積層接合したものである。プレート41(1)～41(n)は図5(b)に示されるように開口部を合わせて流路を形成するように積層され、炉中で加熱される。ロウ材のプレート44(1)～44(n-1)は溶融し、プレート同士をロウ付け接合し、積層型熱交換器43を形成する。プレート同士の接合面積も確保できる構造のため強度も維持できる。2つの流体のうち、熱伝達特性の劣る方の流体が伝熱面積を大きくした開口部42bで形成された流路を通り、他の流体が開口部42aで形成された流路を通りプレート41(1)～41(n)を通して熱交換する。以上のように、プレートとプレートの間にはロウ材からなるプレートを挟み、ロウ接合したことにより、容易に製造でき、強度も維持できるようにしたものである。また、ロウ材の溶融温度はプレート材のアルミ等より低く設定しているため、廃棄時はロウ材を溶かして分離し、アルミなどのプレート材料を再利用できるようにし環境問題に優れたものとなっている。

【0016】実施の形態1では、空気と冷媒フロンの、空気と水のように熱伝達特性の相違する流体間で熱交換を、熱伝達特性の劣る流体側の流路の数を多くしたり、断面積を大きくしたり、流路内面を凹凸形状としたり、開口部をずらしたりまたこれらを組合わせることによりプレートへの伝熱面積の増大と流路抵抗の減少を図ることにより、効率良く熱交換可能な積層型熱交換器が容易に形成できる。なお、プレートをアルミ材で構成した例を示したが、銅あるいはその他の材料でもよい。

【0017】実施の形態2。図6はこの発明の実施の形態2の一例である積層型熱交換器を示し、図6(a)はn枚のプレートであり、図6(b)はこれらを積層した積層体である熱交換器53の上面図、側面図である。図において、51(1)～51(n)はプレート、52a、52b、52c、52d、52e、52f、52g、52h、52i、52jはプレートに設けられた開口部を示す。開口部52aは第2の開口部であり、各プレートに同形状(本例では長方形)のものが同位置に形成されているが、開口部52a、・・・、52jは第1の開口部であり、同形状(本例では円形)であるが、プレートにより形成位置をずらしている。なお、開口部52b、52fは円形の第1の開口部を半分とした半円形である。プレートは図6に示されるように開口部52a、52b、・・・、52fを形成したプレート51(1)、51(3)、51(5)・・・等で表される形状のプレートと開口部52a、52g、・・・、52jを形成した51(2)、51(4)、51(6)・・・等で表される形状のプレートが交互に複数枚積層され、それぞれが接合されて積層体である積層型熱交換器53を構成する。プレートの第2の開口部である所定の開口部52aは積層することにより相互に連通し、また、プレートの第1の開口部である所定の開口部52b、52

g、52c、52h、52d、52i、52e、52j、52fは積層することにより相互に連通し、それぞれ、2つの独立した第2の流路54、第1の流路55を構成した積層型熱交換器53となる。すなわち、プレート51(1)～51(n)の積層部の断面A-Aを見ると、1つのプレートの第1の開口部は積層することにより基本的に隣接する上下のプレートの2個の開口部と連通(積層体の端部の開口部、最上面のプレート及び最下面のプレートの開口部は除く)して、第1の開口部である開口部52bから52fまでがつながって1つの第1の流路55を構成している。従って、積層型熱交換器53は、プレートの所定の第2の開口部52aからなる第2の流路54と、プレートの所定の第1の開口部52b、52c、52d、52e、52g、52h、52i、52j、52fからなる第1の流路55の2つの独立した流路を持つ。第1の流路55の伝熱面積は、プレートに設ける開口部の開口率(プレート開口部面積/プレート全表面積)に応じて大きくなり、かつ開口部の切り出し面の表面積が増加するほど大きくなる。なお、半円形状の開口部52b、52fはプレートを積層することにより、図6(b)の側面図に示すように積層体53の端部の開口部となる。

【0018】一般的な例として空気と冷媒フロンの2つの流体の熱交換について説明する。冷媒フロンの第2の流路54を通り、空気が第1の流路55を通る間、プレート51(1)～51(n)を通して熱交換する。第1の流路55は図6(b)に矢印で示すように積層体53の端部の開口部52a、52fから流すようにしてもいいし、積層体53の上面の開口部から流すようにしてもいい。積層体53の端部の開口部52a、52fから流すことにより、流体がショートサイクルを形成しにくくなり、より効率の良い熱交換ができる。

【0019】図7は、図6で説明した実施の形態の一例である積層型熱交換器の空気側の伝熱面積を冷媒フロンの側に対しより大きくなるよう設定した例である。図7(a)はn枚のプレートを示し、図7(b)はこれらを積層した積層体である熱交換器の上面図、側面図である。図において、61(1)～61(n)はプレート、62a、62bはプレートに設けられた開口部を示す。開口部62aは第2の開口部であり、各プレートに同形状(本例では六角形)のものが同位置に形成されているが、第1の開口部である開口部62bは、同形状(本例では円形)であるが、プレートにより形成位置をずらしている。また、図7に示すように、第1の開口部62bはプレート周部において、円形状のすべてでなく、部分的なものとして、プレートを積層したときの積層体の端部に開口する開口部を形成するようにしている。なお、プレートの第1の開口部62bをすべて円形として、積層時に積層体の端部に開口部を形成しないようにしてもいい。プレートは図7に示されるようにプレート

7
61(1)、61(3)、61(5)・・・等で表される形状のプレートと61(2)、61(2)、61(4)・・・等で表される形状のプレートが交互に複数枚積層され、それぞれが接合されて積層体である積層型熱交換器63を構成する。第2の開口部である開口部62aは常に同じ位置に設けられており、プレートが積層されることにより一つの独立した第2の流路64を構成する。また、第1の開口部である開口部62bは積層した時、隣接する上下のプレートでずらした位置に設けられており、本例では基本的に隣接する上下の3つの開口部と連通(積層体の端部の開口部、最上面のプレート及び最下面のプレートの開口部は除く)し、全体として相互に連通し、独立した第1の流路65を構成している。すなわち、プレート61(1)～61(n)の積層部の断面A-Aを見ると、第2の開口部62aが構成する第2の流路64と第1の開口部62bが構成する複数の第1の流路65の一部が見える。第1の流路65の伝熱面積は、プレートに設ける開口部の開口率(プレート開口部面積/プレート全表面積)に応じて大きくでき、かつ開口部の切り出し面の表面積が増加するほど大きくできる。

【0020】一般的な例として空気と冷媒フロンの2つの流体の熱交換について説明する。冷媒フロンの第2の流路64を通り、空気が第1の流路65を通る間、プレート61(1)～61(n)を通して熱交換する。第1の流路65は図7(b)に矢印で示すように積層体63の端部の開口部62bから流すようにしてもよいし、積層体63の上面の開口部62bから流すようにしてもよい。積層体63の端部の開口部62bから流すことにより、流体がショートサイクルを形成しにくくなり、より効率の良い熱交換ができる。なお、図6、図7の例では共に第1の開口部は同じ大きさの円形としているが、積層プレートの隣接プレート間で一方の開口部の大きさ、形状を変えてもよい。要するに図6では隣接プレート間で1つの開口部が2つの開口部に連通し、図7では同じく3個に連通すればよい。

【0021】以上のように本実施の形態では、第2の開口部に対して、第1の開口部の形状、大きさ、数、配列等を自由に設定でき、また、第1の開口部の形成位置をプレートによりずらすことにより、積層時に隣接するプレートの複数の開口部と連通して全体として開口部が相互に連通した複数のパスを有する第1の流路を形成することができる。そこで、第1の流路では、プレートに対する伝熱面積を広範囲に、かつ、大きく設定でき、即ち、熱交換する2流体のプレートに対する伝熱面積比をより広範囲に設定でき、また、流路抵抗を広範囲に、かつ、低減できるように設定できる。従って、熱伝達特性の劣る例えば空気のような流体を第1の流路に流し、熱伝達特性の優れた例えば冷媒フロンの流体を第2の開口部で形成された第2の流路を流すことにより、熱

伝達特性に差のある流体間の熱交換が効率よくできる積層型熱交換器がえられる。またプレートを積み上げてロウ材などで接続するだけなので容易に製造でき、接続面積も確保できる構造のため強度も確保できる積層型熱交換器が得られる。

【0022】実施の形態3. 図8はこの発明の実施の形態3の一例である積層型熱交換器を示す。図8(a)はn枚のプレートを示し、図8(b)はこれらを積層した積層体である熱交換器73の上面図、側面図である。図において、71(1)～71(n)はプレート、72a、72bはプレートに設けられた開口部で、開口部72aは開口部の周囲に段付き嵌合部を備えており、図8の例ではバーリング形状に加工されている。プレートは図8に示されるように開口部を合わせて積層され、それぞれが段付き嵌合部で接合されて積層体である積層型熱交換器73を構成する。その際、段付き嵌合部により、プレート間に所定の間隙を生じ、2つの流体はそれぞれ独立した開口部72aで形成される第2の流路74、開口部72b及び各プレート間の間隙により形成される第1の流路75を通り、プレート71(1)～71(n)により熱交換する。この際第1の流路72bは、開口部72b及び各プレート間の間隙を流路とする。図8の例では、外形が直方体で、流路形状を円形といった例を示しているが、図1で示した例のように、外形が円柱など自由に設計でき、流路形状も四角形あるいは星型など自在に設定できる。また、各プレートの開口部を少しずつずらしていくことで流路の経路も直線型のみならずらせん型などに設計できる。さらに、開口部を分岐していけば流路をいくつかのパスに分けていくことが可能である。

【0023】図8の例において空気と冷媒フロンの熱交換の場合を考える。空気側の流路を第1の流路75、冷媒フロンの流路を第2の流路74とすれば、空気側の第1の流路75は開口部72bの他に各プレート間の間隙が流路となり、空気側の伝熱面積を冷媒フロンの側に対して大きくするようにかつ流路抵抗を低減できるように広範囲に設定できることがわかる。すなわち、冷媒フロンの流路をプレートのバーリングにて構成することにより、プレートとプレートの間に所定の間隙ができ、プレートの表面が空気側に露出するので、伝熱面積が著しく増加することになる。また、言うまでもなく空気側の流路抵抗も低減できる。さらに、プレートの積み上げ時、位置決めがしやすく、製造が容易になる。加えて、上下プレートのバーリングの重なり部はロウ材等で接合できるので強度の確保も問題無い。空気は積層体73の上面の開口部72bから流してもよいし、また、積層体73の端部からプレート間の間隙から流してもよい。なお、プレートにバーリング加工をした開口部72aを複数設け、第2の流路74を複数としてもよい。このようにすることで、プレート間の間隙の形成、確保が安定して得られ、第1の流路の確保が信頼性良く容易に得られ

る。また、プレートに設ける開口部72bは設けず、第1の流路75は、プレート間の間隙としてもよい。また、プレート間の間隙の確保、維持のために、プレート間に適宜スペーサ等を設けるようにしてもよい。以上のように、周囲に段付き嵌合部を備えた開口部を合わせて積層体を形成することにより、熱交換する流体の伝熱面積をより広範囲に、かつ、大きく設定でき、流路抵抗を低減でき、容易に製造でき、積層体の強度も確保できる。

【0024】図9は実施の形態3の別の例であり、図8の積層型熱交換器の開口部72bの開口内周部に凹凸形状の加工84を施したものである。図9(a)はn枚のプレート81(1)～81(n)を示し、これらのプレートには開口部82a、82bが形成されている。図9(b)はこれらを積層した積層体である熱交換器83の上面図、側面図である。その他の構成、及び動作は図8で説明したのと同様であり省略する。言うまでもなく、凹凸形状は溝形状、波形状等より表面積を増加させるものであればよい。流路82bの伝熱面積は、内面に加工された凹凸により大きくできる。すなわち空気側の伝熱面積を大きくするようにできる。以上のように、一部あるいはすべての開口部82bの内面に凹凸加工することにより、熱交換する流体の伝熱面積をより大きくに設定でき、図8の例と同様に流路抵抗を低減でき、容易に製造でき、強度も確保できる。

【0025】

【発明の効果】以上説明した通り第1の発明の積層型熱交換器は、それぞれが複数の開口部を有する複数のプレートを積層することにより、複数の独立した流路を形成し、熱交換する流体の熱伝達特性の劣る方の流体用の流路の数を多くする又は流路を形成する開口部の開口内周部を凹凸形状とする等により熱伝達特性の劣る方の流体のプレートに対する伝熱面積を大きくしたので、熱伝達特性に差のある流体間で有効な熱交換が可能な積層型熱交換器が得られる。

【0026】また、第2の発明の積層型熱交換器は、それぞれが複数の開口部を有する複数のプレートを積層することにより、1枚のプレートの第1の開口部がそれぞれ積層により隣接するプレートの2個以上の第1の開口部との連通を含めて相互に連通し、独立した第1の流路を形成し、また、同時に1枚のプレートの第2の開口部が積層により隣接するプレートの第2の開口部と連通し、前記第1の流路とは別で、積層体を部分的に第2の開口部で連通する独立した第2の流路を形成したので、熱交換する流体の伝熱面積比をより広範囲に設定でき、熱伝達特性に差のある流体間で有効な熱交換が可能であり、また流路抵抗を低減できる積層型熱交換器が得られる。さらに、製造が容易であり、強度も維持できる積層型熱交換器が得られる。

【0027】また、第3の発明の積層型熱交換器は、第

2の発明において、プレート周辺部の複数の第1の開口部を積層体の端部に開口するようにしたので、第2の発明の効果に加えて、積層体の端部に開口する開口部側から空気等の熱伝達特性の劣る流体を送ることにより流路がショートサイクルを形成することがなく、より効率の良い熱交換が可能となる。

【0028】また、第4の発明の積層型熱交換器は、段付き嵌合部を周囲に備えた開口部を有する複数のプレートを、前記開口部の段付き嵌合部を重ね合わせることにより、所定の間隔で積層し、前記複数のプレート間に形成される間隔で第1の流路を形成し、前記重ね合せた開口部で第2の流路を形成したので、第1の流路に熱伝達特性の劣る流体を通すことにより、熱伝達特性に差のある流体間で有効な熱交換が可能で、流路抵抗を低減でき、容易に製造でき、強度も維持できる積層型熱交換器が得られる。

【0029】また、第5の発明の積層型熱交換器は、第4の発明において、1枚のプレートが段付き嵌合部を周囲に備えた開口部を複数有するので、第4の発明の効果に加えて、プレート間の間隙の確保が安定して得ることができ、第1の流路の確保が信頼性良く、容易にできる。

【0030】また、第6の発明の積層型熱交換器は、第4の発明又は第5の発明において、前記複数のプレートに前記段付き嵌合部を備えた開口部とは別に開口部を設けたので、第4の発明又は第5の発明の効果に加えて、第1の流路に流体を流す方向をプレートの開口部側及び積層体端部側からと任意に選択でき、積層型熱交換器の設計の自由度が増す。

【0031】また、第7の発明の積層型熱交換器は、第2の発明乃至第6の発明において、開口部の開口内周部を凹凸形状としたので、第2の発明乃至第6の発明の効果に加えて、プレートに対する伝熱面積を増やすことができ、より効率的な熱交換が可能となる。特に、熱伝達特性の劣る流体の流路側を凹凸形状とすることにより、熱伝達特性に差のある流体間の熱交換が効率良く行われる。

【図面の簡単な説明】

【図1】 この発明の実施の形態1の積層型熱交換器の構成図。

【図2】 この発明の実施の形態1の別の積層型熱交換器の構成図。

【図3】 この発明の実施の形態1のさらに別の積層型熱交換器の構成図。

【図4】 この発明の実施の形態1のさらに別の積層型熱交換器の構成図。

【図5】 この発明の実施の形態1のさらに別の積層型熱交換器の構成図。

【図6】 この発明の実施の形態2の積層型熱交換器の構成図。

11

【図7】 この発明の実施の形態2の別の積層型熱交換器の構成図。

【図8】 この発明の実施の形態3の積層型熱交換器の構成図。

【図9】 この発明の実施の形態3の別の積層型熱交換器の構成図。

【図10】 従来の積層型熱交換器の構成図。

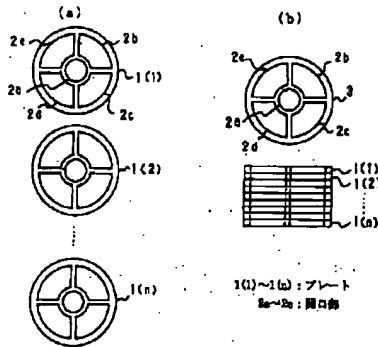
【符号の説明】

1(1)～1(n) プレート、2a～2e 開口部、11(1)～11(n) プレート、12a、12b 開口部、21(1)～21(n) プレート、22a、22b 開口部、31(1)～31(n) プレート、3

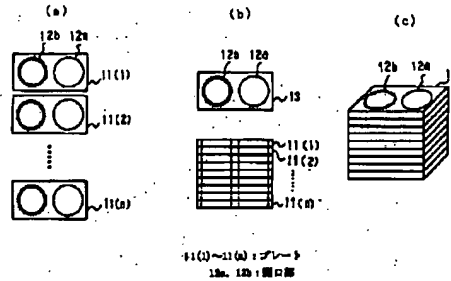
12

2a、32b 開口部、41(1)～41(n) プレート、42a、42b 開口部、51(1)～51(n) プレート、52a 第2の開口部、52b～52j 第1の開口部、54 第2の流路、55 第1の流路、61(1)～(n) プレート、62a 第2の開口部、62b 第1の開口部、64 第2の流路、65 第1の流路、71(1)～71(n) プレート、72a 段付き嵌合部備えた開口部、72b 開口部、74 第2の流路、75 第1の流路、81(1)～81(n) プレート、82a 段付き嵌合部備えた開口部、82b 開口部、85 第2の流路、86 第1の流路。

【図1】

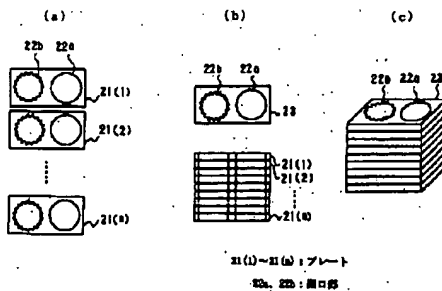


【図2】



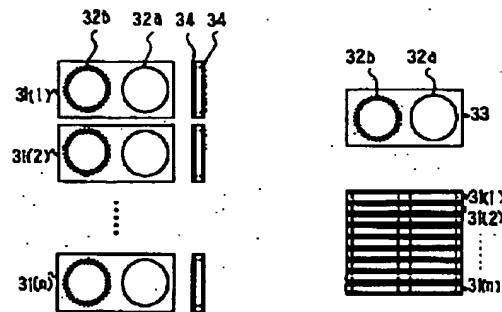
【図4】

【図3】



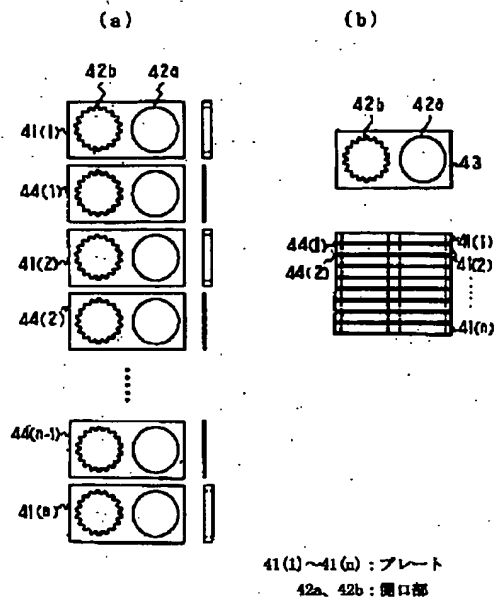
(a)

(b)

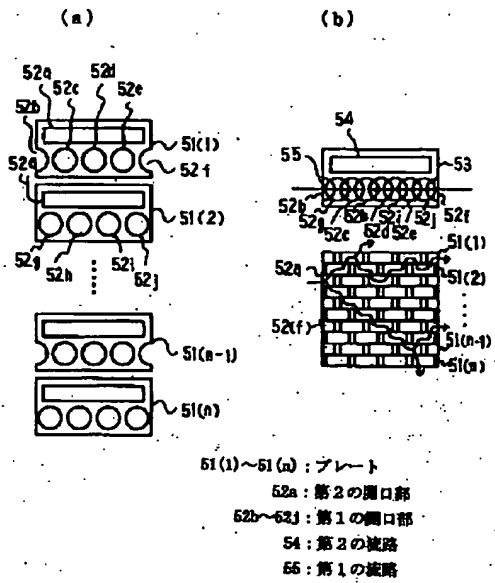


31(1)～31(n): プレート
32a, 32b: 開口部

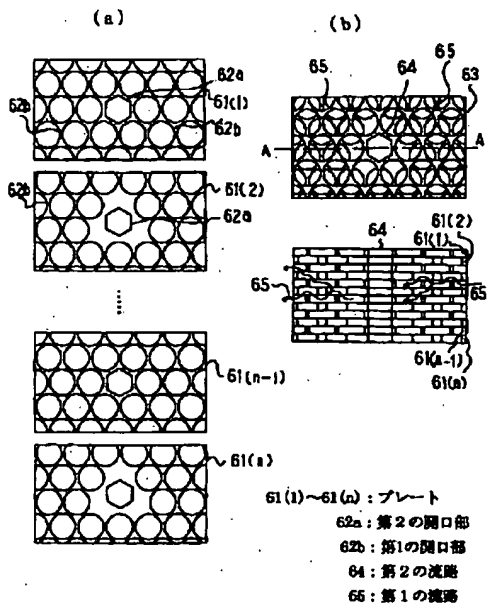
【図5】



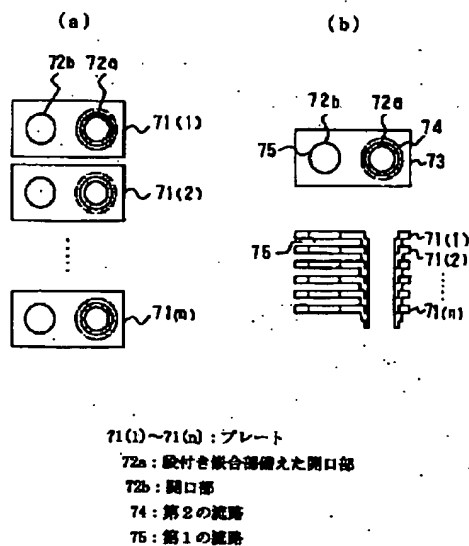
【図6】



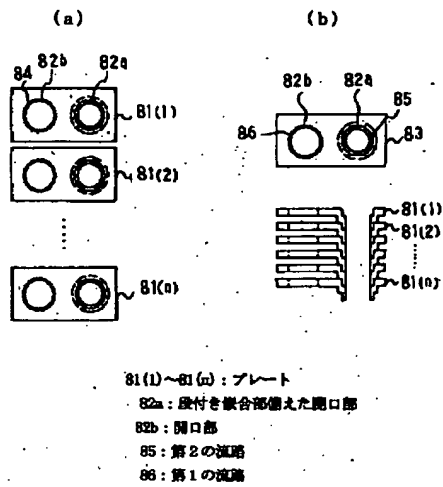
【図7】



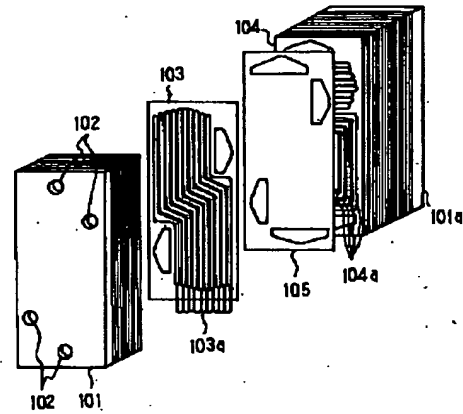
【図8】



【図9】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 前川 史樹
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
 菱電機株式会社内
 (72)発明者 伊澤 昌一郎
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
 菱電機株式会社内

(72)発明者 川島 正明
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
 菱電機株式会社内
 (72)発明者 森本 幸作
 東京都千代田区丸の内二丁目2番3号 三
 菱電機株式会社内